

Métodos de ancoragem para intrusão de dentes posteriores

Dissertação de artigo de revisão bibliográfica apresentada à Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, de acordo com o regulamento da unidade curricular do “Monografia de investigação/Relatório de atividade clínica” do Mestrado Integrado em Medicina Dentária.

Ricardo Jorge Araújo Lima

Afiliação: Aluno do 5º ano do Mestrado Integrado de Medicina Dentária da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto.

Endereço: Ricardo.j.a.lima22@gmail.com

Orientadora: Maria João Feio Ponces Ramalhão

Professora auxiliar de Ortodontia da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Coorientador: Eugénio Joaquim Pereira Martins

Assistente convidado de Ortodontia da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Porto, 2012

Agradecimentos:

À minha orientadora, Prof. Doutora Maria João Ponces pelo seu tempo, atenção, correções, pela cedência de livros preciosos para este trabalho e de um caso clínico seu para enriquecimento do mesmo.

Ao coorientador, Mestre Eugénio Martins pelas retificações efetuadas.

Aos meus pais, Bartolomeu e Idalina, por me orientarem desde sempre.

Ao meu irmão, Bruno, pela confiança que sempre entregou.

À Adriana Afonso e Nasser Zidane pela motivação e incentivo oferecidos.

Índice

Índice de figuras	5
Resumo	8
Abstract.....	10
Introdução	12
Materiais e métodos.....	15
Desenvolvimento	16
Intrusão molar.....	16
Ancoragem ortodôntica	19
Aparelhos/técnicas de intrusão:	20
Ancoragem esquelética.....	26
Caso clínico	37
Conclusão	41
Bibliografia:.....	42

Índice de figuras

Figura I - exemplo da intrusão de um molar através do uso de 2 microimplantes, um por vestibular e outro por palatino (adaptado de Melo, A. C. M., L. L. Zimmermann, et al. (2006/2007). "O uso de miniimplantes como ancoragem ortodôntica – planejamento ortodôntico/cirúrgico." Rev. Clín. Ortodon. Dental Press 5(6)).	18
Figura II – intrusão de dentes posteriores como uso de arco contínuo, 4 microimplantes e elásticos passando de vestibular para palatino (adaptado de Araújo, T. M. d., M. H. A. Nascimento, et al. (2008). "Intrusão dentária utilizando mini-implantes." R Dental Press Ortodon Ortop Facial 13(5): 36-48.).	18
Figura III – representação da direção das forças com o uso do arco facial: tração cervical, occipital e parietal (adaptado de Ferreira, F. V. (2002). Ortodoncia Diagnóstico Y Planificación Clínica).	21
Figura IV – representação do esquema de forças existentes com o uso do arco facial com tração parietal (adaptado de van Steenberg, E., C. J. Burstone, et al. (2004). "The role of a high pull headgear in counteracting side effects from intrusion of the maxillary anterior segment." Angle Orthod 74(4): 480-486.).	21
Figura V – bloco de mordida posterior (adaptado de Reis, L. p. K. D. F. M. (2007). Bite-block. São José do Rio Preto, centro universitário do Norte Paulista UNORP).	22
Figura VI – modificação do arco palatino com botão de Nance para intrusão de molares (adaptado de Almeida, M. R. d., R. R. d. Almeida, et al. (2004). "Barra palatina modificada: intrusão de molares." R Clín Ortodon Dental Press 3(3): 16-25).	24
Figura VII – corticomia alveolar para conseguir-se intrusão de unidades posteriores (adaptado de Oliveira, D. D., B. F. de Oliveira, et al. (2008). "Selective alveolar corticotomy to intrude overerupted molars." Am J Orthod Dentofacial Orthop 133(6): 902-908.).	25
Figura VIII – microimplante palatino que serve de ancoragem para intrusão e distalização dos molares (adaptado de Araújo, T. M. d., M. H. A. Nascimento, et al. (2006). Ancoragem esquelética em Ortodontia com miniimplantes. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 11: 126-156.).	33
Figura IX – exemplo de intrusão molar com 2 microimplantes (adaptado de Melo, A. C. M., L. L. Zimmermann, et al. (2006/2007). "O uso de miniimplantes como ancoragem ortodôntica – planejamento ortodôntico/cirúrgico." Rev. Clín. Ortodon. Dental Press 5(6)).	33
Figura X – representação da colocação de implantes para intrusão de unidades posteriores (adaptado de Araújo, T. M. d., M. H. A. Nascimento, et al. (2006). Ancoragem esquelética em Ortodontia com miniimplantes. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 11: 126-156.).	33
Figura XI - representação da colocação de implantes para intrusão de unidades posteriores (adaptado de Araújo, T. M. d., M. H. A. Nascimento, et al. (2006). Ancoragem esquelética em Ortodontia com miniimplantes. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 11: 126-156.).	33

Figura XII – ilustração do resultante de forças da utilização de um microimplante por vestibular. Há intrusão acompanhada de vestibularização do molar (adaptado de Caetano, K. (2008). Intrusão de molares com microparafuso de titânio. Funorte/sobras, Instituto de ciências da saúde Funorte/Soebrás: 70.).	34
Figura XIII – representação da colocação de implantes para intrusão de molares. À esquerda 2 microimplantes conectados com um elástico em vestibular e palatino no dente. À direita tem-se 2 microimplantes (vestibular e palatino) e o elástico a passar por oclusal (adaptado de Echarri P, Kim TW, Favero L, Kim HJ, Ortodoncia & microimplantes – Técnica completa paso a paso. Ripano Editorial Médica. 2007.Pg. 115.).	34
Figura XIV – representação do resultante de forças com o uso de 2 microimplantes, um por vestibular e outro por palatino. Há intrusão de corpo pois o resultante de forças passa pelo centro de resistência do dente (adaptado de Caetano, K. (2008). Intrusão de molares com microparafuso de titânio. Funorte/sobras, Instituto de ciências da saúde Funorte/Soebrás: 70.).	34
Figura XV – colocação de miniplacas (adaptado de Daimaruya, T., I. Takahashi, et al. (2003). "Effects of maxillary molar intrusion on the nasal floor and tooth root using the skeletal anchorage system in dogs." Angle Orthod 73(2): 158-166.).	36
Figura XVI – esquema da intrusão com miniplacas (adaptado de Sherwood, K. H., J. Burch, et al. (2003). "Intrusion of supererupted molars with titanium miniplate anchorage." Angle Orthod 73(5): 597-601.).	36
Figura XVII – dente 17 visto em pormenor (caso clínico).	38
Figura XVIII – zona do contacto prematuro pintado a vermelho no dente 47 (caso clínico).	38
Figura XIX - visão lateral esquerda dos modelos da paciente montados em articulador (caso clínico).	38
Figura XX - visão frontal dos modelos da paciente montados em articulador (caso clínico).	38
Figura XXI – visão lateral direita dos modelos da paciente montados em articulador (caso clínico).	38
Figura XXII – vista intraoral de implante palatino associado a um sistema de elásticos que provocam alteração do torque radicular (caso clínico).	39
Figura XXIII - visão lateral esquerda dos modelos da paciente montados em articulador após finalização de tratamento (caso clínico).	40
Figura XXIV - visão frontal dos modelos da paciente montados em articulador após finalização de tratamento (caso clínico).	40
Figura XXV - visão lateral direita dos modelos da paciente montados em articulador após finalização de tratamento (caso clínico).	40

Resumo

O aparecimento dos sistemas de ancoragem esquelética permitiu a aplicação de vetores de força até então difíceis de alcançar. Este método representa um auxiliar não só em tratamentos ortodônticos convencionais, como também em tratamentos de maior complexidade. Sendo enorme a versatilidade em termos terapêuticos. O principal objetivo deste trabalho é apresentar os fundamentos dos métodos de ancoragem para intrusão dos dentes posteriores. Apresenta-se também um caso clínico.

Fez-se pesquisa bibliográfica no banco de dados da *Pubmed* tendo sido selecionados 55 artigos com as palavras-chave: “microimplantes em Ortodontia”, “intrusão de molares” e “ancoragem na intrusão de molares”. Os artigos com *abstract* incompleto ou com texto integral indisponível foram preteridos. Complementou-se o estudo com três livros de referência.

É muito comum a extrusão de molares devido à perda do dente antagonista, podendo levar a um aumento vertical do processo alveolar, a problemas periodontais e a interferências oclusais, que serão acompanhadas de dificuldades durante a reconstrução protética. A forma mais conservadora de conseguir o posicionamento adequado das unidades dentárias sem perda efetiva de material é através da intrusão ortodôntica. A intrusão é um movimento difícil de se realizar, principalmente nos molares, devido ao maior volume radicular e representa um grande desafio da ortodontia pela dificuldade de controlo de movimentos indesejáveis. A intrusão molar pode ter duas finalidades, por um lado corrigir a extrusão exagerada de um ou vários dentes e por outro lado conseguir uma mordida aberta anterior através da diminuição da altura alveolar posterior, provocando uma rotação da mandíbula no sentido anti-horário. A intrusão molar com a mecânica convencional não só é menos efetiva mas também exige maior colaboração do paciente, apresentando mais efeitos secundários e podendo levar à indesejável extrusão das unidades adjacentes de ancoragem. Contudo, o aparecimento da ancoragem esquelética permitiu eliminar a necessidade de adesão do paciente, a necessidade de usar auxiliares extrabuciais e superar a dificuldade resultante de uma falta de dentes de ancoragem. Tornou também a intrusão

de dentes posteriores simples e confortável para o paciente. Os principais dispositivos de ancoragem esquelética são os microimplantes, miniplacas e implantes convencionais.

Os aparelhos de ancoragem esquelética oferecem mais benefícios que os métodos de ancoragem convencional, facilitando os tratamentos ao simplificar a mecânica ortodôntica e proporcionar resultados mais previsíveis, sem efeitos secundários indesejáveis.

Palavras-chave: intrusão, ancoragem, ancoragem esquelética, microimplantes.

Abstract

Introduction: The appearance of skeletal anchoring systems allowed the application of force vectors so far difficult to reach. This method not only is an adjunct to conventional orthodontic treatment, as well as in treatment of increased complexity. Being versatility in therapeutic terms. The main objective of this study is to present the fundamentals of anchorage for intrusion of posterior teeth. It is also display a clinical case.

There was bibliographical research in Pubmed database and was selected 55 articles with keywords: "microimplants in orthodontics," "intrusion of molars," "intrusion of molars in the anchor". The articles with incomplete abstract or full text unavailable, were deprecated. The study was complemented with three reference books.

It is very common the extrusion of molar tooth loss because of the antagonist, which may lead to a vertical increase of the alveolar process, periodontal problems, occlusal interferences, which will be followed by difficulties during the prosthetic reconstruction. A more conservative way to achieve the proper placement of dental units without actual loss of material is through orthodontic intrusion. The intrusion is a difficult movement to perform mainly in the molars, due to the higher volume root and represents a great challenge because of the difficulty of orthodontics to control undesirable movements. The molar intrusion can serve two purposes, on the one hand over-correct the extrusion of one or more teeth and on the other hand one achieve open bite through the reduction of alveolar posterior high, causing a rotation of the mandible in a counterclockwise direction. The molar intrusion with the conventional mechanic is not only less effective but also requires more patient cooperation, with more side effects and may lead to undesirable extrusion units adjacent anchorage. However, the occurrence of skeletal anchorage allowed to eliminate the need to patient compliance, the need to use auxiliary extraoral and overcome the difficulties resulting from a lack of anchorage teeth. Has also become the intrusion of posterior teeth simple and comfortable for the patient. The major skeletal anchorage devices are the mini-implants, conventional implants and miniplates.

The skeletal anchorage devices offer more benefits in relation to the conventional methods of anchorage, facilitates by simplifying the mechanics of orthodontic treatments and provides more predictable results without side effects and undesirable.

Key-words: intrusion, anchorage, skeletal anchorage, mini-implants.

Introdução

Ancoragem dentária pode ser definida como “a resistência que se opõe ao movimento do dente” [1-2], ou “base contra a qual as forças ortodônticas são aplicadas” [3], ou seja, a capacidade para restringir o movimento de grupos de dentes para se obter o deslocamento de outras unidades dentárias [4]. Isaac Newton na 3ª lei afirma: “*Actioni contrariam semper et aequalem esse reactionem: sine corporum duorum actiones in se mutuo semper esse aequales et in partes contrarias dirigi*”, ou seja, a toda ação há sempre uma reação igual oposta, ou, as ações mútuas de dois corpos um sobre o outro são sempre iguais e em direções opostas [5]. De forma similar, sempre que se efetua um movimento dentário, o oposto é exercido sobre outros dentes ou estruturas. Graças à 3ª lei de Newton é possível determinar situações de equilíbrio e calcular os efeitos secundários, desejáveis ou indesejáveis.

A ancoragem ortodôntica é um fator importante para obter um bom resultado do tratamento [1-2, 6-7] e é uma das grandes limitações da ortodontia moderna. Com efeito, é indispensável porque os dentes só podem ser movimentados ortodonticamente como resposta à aplicação de forças. Assim sendo, sem ancoragem, ou seja, um apoio, não haverá o movimento oposto [8]. Deste modo, a ancoragem é uma parte fundamental do tratamento ortodôntico, sendo geralmente fornecida por outros dentes, ou por meio de dispositivos não dentários extrabuciais ou intrabuciais. Estes sistemas de ancoragem ortodôntica encontram diversas limitações relacionadas com vários fatores, incluindo a biomecânica e o grau de cooperação do paciente [9]. No tratamento ortodôntico, os efeitos recíprocos devem ser avaliados e controlados. O objetivo é maximizar a movimentação dentária desejada e minimizar os efeitos indesejáveis [2]. O local de ancoragem e a combinação das forças aplicadas podem determinar o resultado do movimento dentário [10]. Segundo Pablo Echarri [1], a ancoragem pode ser classificada como: recíproca, muscular, cortical, por ferulização, intermaxilar, extraoral, esquelética absoluta, aparelhos de ancoragem e biomecânica com a preparação de ancoragem *tip-back* e *toe-in*. Já Flavio Vellini Ferreira [11] classifica a ancoragem em extraoral e intraoral. A ancoragem sendo a resistência oferecida pelas forças de reação, é proporcionada por dentes ou outras estruturas dentro e fora da boca e ainda por determinados dispositivos que se utilizam.

De entre os vários movimentos dentários surge a intrusão que pode ser definida como o movimento apical do centro de resistência do dente em relação a um plano de referência [12]. A intrusão dentária pode ter principalmente duas finalidades. Por um lado o objetivo de intrusão pode ser corrigir a extrusão exagerada de um ou demais grupos de dentes, causada pela ausência ou infra-oclusão dos antagonistas ou promover a intrusão de dentes posteriores com a intenção de reduzir a dimensão vertical posterior provocando a rotação da mandíbula no sentido anti-horário [13].

Apesar da existência de vários mecanismos para a obtenção da intrusão molar, nem todos as técnicas são eficazes e eficientes. Várias técnicas e dispositivos ortodônticos com o intuito de conseguir a intrusão dentária foram desenvolvidos ao longo dos anos e com o aparecimento da ancoragem esquelética foi possível alcançar movimentos de intrusão satisfatórios pois conseguiu-se ancoragem absoluta permitindo a realização de movimentos dentários em qualquer direção com a ausência de forças recíprocas indesejáveis [8] e menor incômodo para o paciente. Além de que esta não depende da colaboração do paciente como os métodos de ancoragem convencionais. Assim, ancoragem absoluta pode ser definida com a resistência que um ou mais elementos fornecem ao movimento, existindo “ação sem reação” [1]. Os dispositivos e/ou técnicas ortodônticas mais comumente utilizadas com a finalidade de obter intrusão dentária dos dentes posteriores são [14]: arco facial, sistema de *multibrackets* e elásticos verticais, aparelhos funcionais, blocos de mordida posterior, imanes posteriores, arcos linguais, microimplantes e miniplacas de ancoragem e cirurgia ortognática. Também são utilizados aparelhos removíveis, “corticotomia” e barra transpalatina de intrusão [1] ou ainda aparelhos ortodônticos como intrusor botão gancho, botão/barra *intruder*, *ortholabor intruder*, intrusor de *Woodside* e intrusor com tubos de gama elástica [15].

O uso da ancoragem esquelética tem-se expandido desde o seu início. Gainsforth em 1945 foi o primeiro a estudar a ancoragem esquelética [1] e os movimentos ortodônticos considerados difíceis como a intrusão dentária têm-se tornado mais fáceis [7] apesar de exigir uma mecânica ortodôntica bastante difícil [2]. A intrusão dentária pode ser necessária para o tratamento de algumas dismorfias verticais, nomeadamente a sobremordida exagerada, a mordida aberta anterior ou a correção de dentes extruídos por falta de antagonista [16]. Todavia os movimentos

ortodônticos acompanham-se do risco de reabsorções radiculares dentárias e é necessário ter em consideração esse facto quando se pretende fazer intrusão dentária [17].

Este trabalho tem o intuito de expor, descrever e apresentar os métodos de ancoragem que promovem a intrusão dos dentes posteriores.

Materiais e métodos

Realizou-se uma revisão bibliográfica da literatura científica, através da pesquisa e análise de artigos publicados em revistas indexadas (português/inglês), *on-line* e impressas em papel.

A pesquisa bibliográfica para este estudo foi feita com recurso às seguintes bases de dados: PUBMED; BIOMED; British Medical Index; b-ON. Utilizaram-se as palavras-chave: “microimplants in orthodontics”, “intrusion of molars” e “intrusion of molars in the Anchorage”, tendo ainda sido feito uma procura de artigos sobre as técnicas e dispositivos abordados nesta monografia. Foram preteridos os artigos que não completavam as condições de pesquisa pretendidas, ou seja, artigos com *abstract* incompleto ou com o texto integral indisponível. Foram também utilizadas revistas impressas em suporte de papel, disponíveis na biblioteca da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, bem como livros com marcado interesse para o trabalho.

Para tornar o trabalho mais didático e de mais fácil compreensão introduziu-se um caso clínico.

Desenvolvimento

Intrusão molar

A intrusão pura de um dente é definida como o movimento apical do centro de resistência em relação a um plano de referência [12]. É um movimento difícil de se realizar sobretudo nos molares [2, 18]. De entre os vetores de força aplicados aos dentes durante o tratamento ortodôntico, a intrusão é aquela que se reveste de maior impacto sobre a região apical, em que pode causar “estrangulamento” da polpa por oclusão do suprimento de sangue apical [19].

É muito comum, na prática clínica, a extrusão de molares devido à perda do dente antagonista podendo levar a um alongamento do processo alveolar, a problemas periodontais e a interferências oclusais que podem acompanhar dificuldade na reconstrução protética [20-21]. Existem quatro soluções possíveis para fazer face à extrusão dentária sendo elas a extração do dente e reabilitação protética, o tratamento endodôntico, o desgaste do dente e reconstrução protética da unidade extruída, os métodos cirúrgicos de intrusão posterior por meio de osteotomia subapical [10] e a intrusão do dente extruído através de meios ortodônticos [10]. A intrusão ortodôntica permite evitar o desgaste dos dentes extruídos sendo, portanto, um método conservador. No entanto, é um dos procedimentos ortodônticos de maior dificuldade e complexidade [22] e apesar da existência de várias técnicas ortodônticas, nem sempre os resultados dos tratamentos são satisfatórios [23]. A intrusão dentária representa um grande desafio da ortodontia pela dificuldade de controlo dos movimentos indesejáveis [16], principalmente no que se refere à intrusão de unidades posteriores (Huang, Shotwell et al. 2005). Com efeito, uma vez que os molares e pré-molares possuem um maior volume radicular isso acarreta maior reação do osso alveolar e maior tempo de tratamento [1, 16, 24].

Como referido anteriormente a intrusão molar pode ter dois fins, por um lado permite corrigir a extrusão exagerada de um dente ou grupo de dentes causada pela ausência ou infra-oclusão do

antagonista, por outro permite a correção de mordidas abertas anteriores através da diminuição da dimensão vertical posterior que promove uma rotação da mandíbula no sentido anti-horário.

A intrusão de molares com a mecânica convencional, nomeadamente com planos de mordida, barras transpalatinas, aparelhos extraorais, aparelhos removíveis ou *brackets* em vários dentes além de serem menos efetivos, requerem maior colaboração do paciente e apresentam mais efeitos secundários. Com efeito, pode levar à indesejável extrusão dos dentes adjacentes, que funcionam como unidades de ancoragem. E não são comparáveis com a ancoragem esquelética relativamente à facilidade da mecânica de intrusão [1, 25].

Existem vários métodos de intrusão dentária [14], tais como o arco facial, a mentoneira de tração vertical, os elásticos verticais, os aparelhos funcionais, os blocos de mordida posterior, os arcos linguais, os arcos (barra) transpalatinos, os ímanes posteriores, os *multibrackets* e a cirurgia ortognática. Através da ancoragem esquelética absoluta temos os microimplantes, as miniplacas de ancoragem, as ligaduras zigomáticas, os implantes convencionais, os implantes ortodônticos e os dentes anquilosados.

O movimento de intrusão pura só pode ser conseguido quando um sistema de fixação adequado suporta forças leves e contínuas dirigidas através do centro de resistência do dente [25]. Yao (Yao, Wu et al. 2004) recomendava forças de intrusão variando entre 150 a 200 g., e segundo Sherwood y cols [1] a intrusão molar consegue-se em aproximadamente 5 a 6 meses.

Chang y cols [1] recomenda a utilização de microimplantes vestibulares e palatinos para um controlo mais eficaz do torque.

A intrusão dentária com microimplantes pode-se realizar com ancoragem direta ou indireta. A ancoragem direta refere-se à aplicação de força desde o microimplante diretamente na unidade a movimentar [1].

Com o intuito de controlar o torque durante a intrusão molar pode-se recorrer a [1] 2 microimplantes, um lingual/palatino e outro vestibular (fig. I), a 1 microimplante vestibular e uma barra transpalatina, a *brackets* com prescrição de torque reduzido com arco retangular e a um arco de contração em sobreposição em cima do arco retangular e colocado no tubo extraoral

do molar. O microimplante deve ser colocado em gengival o mais alto possível para que seja maior a ativação do elástico ou da mola e para que em simultâneo a raiz ao ser intruída não entre em contacto com os microimplantes [1].

Por outro lado, a intrusão com ancoragem indireta é aquela em que a força se realiza sobre o segmento ativo a partir do segmento reativo (dente ou grupo de dentes que se usam como ancoragem) cuja ancoragem se encontra aumentada com auxílio de microimplantes [1].

O método de eleição é a ancoragem direta mas pode-se utilizar a indireta em circunstâncias [1] tais como para melhorar as condições biomecânicas, otimizar os vetores de força, de dificuldade na colocação do microimplante para exercer ancoragem direta, na presença de estruturas anatómicas que suportam risco para a colocação de microimplante como ancoragem direta, na má qualidade do osso para a colocação do microimplante para ancoragem direta e no microimplante perdido ou com mobilidade no sítio para a utilização da ancoragem direta.

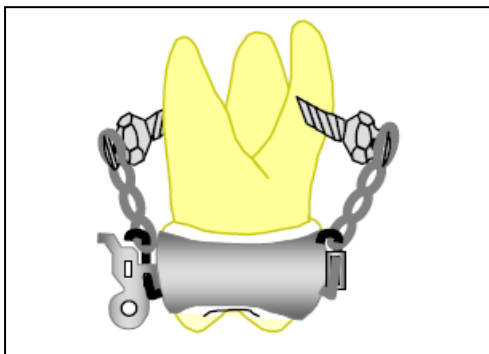


Figura I - exemplo da intrusão de um molar através do uso de 2 microimplantes, um por vestibular e outro por palatino (adaptado de Melo, A. C. M., L. L. Zimmermann, et al. (2006/2007). "O uso de miniimplantes como ancoragem ortodôntica – planejamento ortodôntico/cirúrgico." Rev. Clín. Ortodon. Dental Press 5(6)).

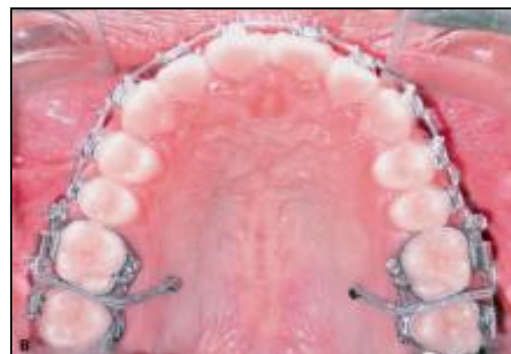


Figura II – intrusão de dentes posteriores como uso de arco contínuo, 4 microimplantes e elásticos passando de vestibular para palatino (adaptado de Araújo, T. M. d., M. H. A. Nascimento, et al. (2008). "Intrusão dentária utilizando mini-implantes." R Dental Press Ortodon Ortop Facial 13(5): 36-48.).

Ancoragem ortodôntica

A ancoragem é a resistência à força fornecida por dentes ou dispositivos e o seu controlo é essencial para alcançar o sucesso e os objetivos dos tratamentos. No tratamento ortodôntico, os efeitos recíprocos devem ser avaliados e controlados. O objetivo é maximizar a movimentação dentária desejada e minimizar os efeitos indesejáveis [2].

No sentido da obtenção de ancoragem existem recursos intra e extraorais com vantagens e desvantagens relacionadas com o tamanho e a forma da raiz, com o suporte ósseo [1] e com a influência de força muscular e labial [1]. Flavio Vellini Ferreira [11] classifica a ancoragem em extraoral e intraoral. A ancoragem extraoral consiste no conjunto de forças geradas fora da cavidade oral através de aparelhos extraorais aplicadas em movimentos ortodônticos. Esta ancoragem usa a tração cervical, a tração occipital e a tração parietal [11]. A ancoragem intraoral diz respeito às forças de resistência criadas na cavidade oral. Relativamente a este tipo de ancoragem podemos ter [11] a ancoragem recíproca – utiliza-se unidades dentárias para mover outras, a ancoragem muscular – vale-se da força muscular, a ancoragem intermaxilar – apoia-se numa arcada para mover unidades dentárias da outra arcada, servindo-se geralmente de elásticos intermaxilares e a ancoragem esquelética – ancoragem absoluta.

A utilização de métodos convencionais para intruir molares pode levar a extrusão indesejável dos dentes de ancoragem. Ampliando o número de dentes das unidades de ancoragem podem-se minimizar os efeitos secundários indesejáveis, mas não é possível eliminá-los na globalidade [18].

O método de eleição para a intrusão dos sectores posteriores passa pela utilização de microimplantes e miniplacas como ancoragem [10].

Aparelhos/técnicas de intrusão:

Para obter ancoragem extraoral foram criados aparelhos próprios como a máscara facial, o arco facial e a mentoneira [1]. Dos aparelhos supracitados, o aparelho capaz de provocar intrusão dentária posterior é o arco facial.

Aparelhos extraorais

Embora os pacientes tratados com este tipo de abordagem tenham mostrado bons resultados, estes métodos requerem um nível muito elevado de cooperação por parte do paciente o que pode ser uma limitação que decorra durante um longo período de tempo [26].

Arco facial:

O arco facial é um aparelho ortodôntico extraoral de tração cujas forças de resistência num tratamento podem ser geradas na região cervical, occipital ou parietal (fig. III) e são aplicadas com o intuito não só de estabilizar ou mover elementos dentários mas também de dirigir o crescimento maxilofacial [11]. É composto por um arco facial, por um apoio pericraniano a nível da região inferior, posterior ou superior da cabeça e por elásticos ou molas [11]. O arco facial pode ser simples ou composto, o simples está diretamente ligado ao aparelho fixo, enquanto que o composto é formado por dois arcos, um externo e um interno unidos entre si na região média anterior. O apoio é constituído por faixas elásticas ajustadas à cabeça na parte occipital, parietal ou cervical. O elástico ou mola é o responsável pela direção e intensidade da força do aparelho extraoral [11].

O tipo de ancoragem pode ser selecionada em função do tipo facial. A ancoragem cervical aplica-se nos braquifaciais, a ancoragem occipital nos mesofaciais e a ancoragem parietal nos dolicofaciais [11].

A tração cervical pode estar indicada nas más oclusões de classe II, divisão 1 ou 2, nos padrões braquifaciais cuja tendência do crescimento é horizontal e o padrão muscular é forte. A correção

pode ser favorecida pela distalização e/ou pela extrusão molar que conduz à rotação do plano palatino e consequente rotação mandibular em sentido horário [11].

A tração occipital pode ser horizontal ou oblíqua. Está indicada nas más oclusões de classe II ou como ancoragem. É usada nos padrões mesofaciais ou dolicofaciais leves. Recorre-se à tração oblíqua quando não interessa a extrusão ou intrusão molares [11].

Na tração parietal a força decompõe-se em vetores intrusivo e distal (fig. IV). Está indicada nos padrões dolicofaciais severos, na correção da mordida aberta e na correção da sobremordida. Se se aplicar uma força pesada e intermitente o resultado terá um componente ortopédico podendo a maxila girar em sentido horário.

Os aparelhos extraorais de tração alta são utilizados para o tratamento de mordida aberta [27] e são usados para intrusão molar principalmente na dentição mista [28].

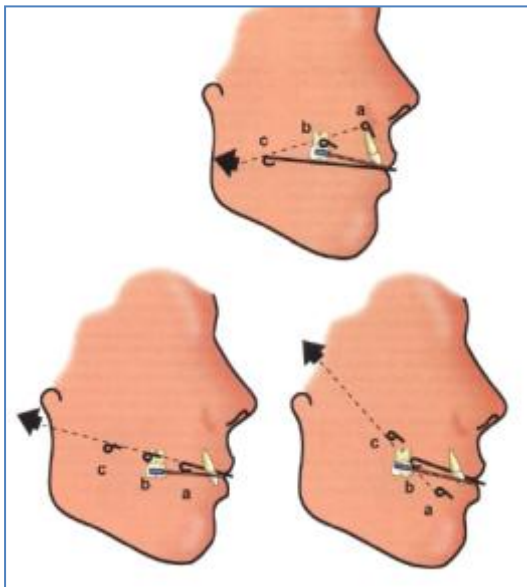


Figura III – representação da direção das forças com o uso do arco facial: tração cervical, occipital e parietal (adaptado de Ferreira, F. V. (2002). *Ortodoncia Diagnóstico Y Planificación Clínica*).

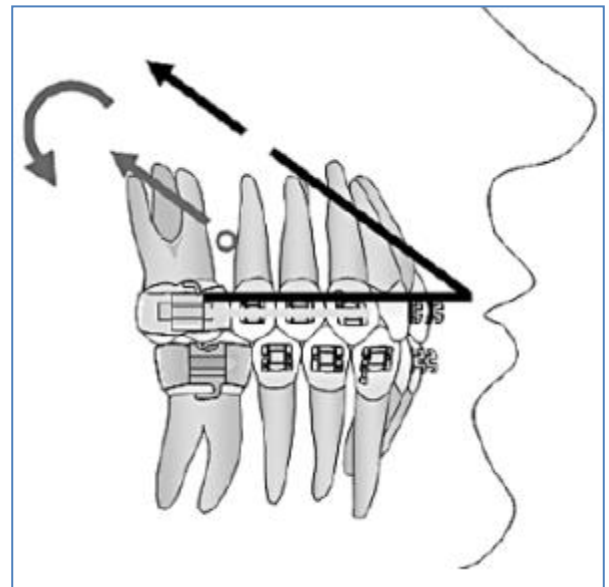


Figura IV – representação do esquema de forças existentes com o uso do arco facial com tração parietal (adaptado de van Steenberg, E., C. J. Burstone, et al. (2004). "The role of a high pull headgear in counteracting side effects from intrusion of the maxillary anterior segment." *Angle Orthod* 74(4): 480-486.).

Blocos de mordida (bite blocks):

Consiste num bloco de mordida instalado na região posterior, acoplado ou não a outro aparelho. Apoia-se no princípio da aplicação de uma força intermitente produzida pelos músculos elevadores da mandíbula que, face ao aumento da dimensão vertical, forçam os dentes posteriores verticalizados para dentro dos seus alvéolos, provocando a respetiva intrusão [28] e consequentemente a rotação anti-horária da mandíbula [29].

O *bite block* constitui um apoio interoclusal de acrílico (fig. V), com espessura variável, que é ajustado aos dentes posteriores e mantém a mandíbula aberta 3 a 4 mm além da posição fisiológica de repouso [29].

Os blocos de mordida posterior também podem ter ímanes repelentes [26] que provocam a intrusão dos elementos posteriores e a rotação anti-horária da mandíbula [30]. Os *bites blocks* com ímanes desencadeiam uma pressão contínua através dos dispositivos magnéticos incorporados no acrílico [31]. A fratura dos blocos de mordida pode ocorrer e esta dever-se a vários fatores, tais como o diâmetro, o comprimento, a macrogeometria, a colocação do implante e o torque de remoção [32].

Este dispositivo, quando removível, depende da necessária colaboração do paciente. O controlo tridimensional do movimento é difícil de conseguir quando se usam ímanes. Com efeito estes dispositivos podem exercer forças com tendência a desviar do contacto centrado e tendem a empurrar ainda na direção do desvio o que pode resultar no desenvolvimento de uma mordida cruzada [26].



Figura V – bloco de mordida posterior (adaptado de Reis, L. p. K. D. F. M. (2007). Bite-block. São José do Rio Preto, centro universitário do Norte Paulista UNORP).

Ancoragem em dentes com indicação de extração ortodôntica.

Podem usar-se como ancoragem, dentes que tem indicação de extração ortodôntica. Estes servem de ancoragem para o movimento ortodôntico de outros dentes e posteriormente são extraídos [33].

Barra transpalatina

A barra transpalatina é um dispositivo ortodôntico de grande utilidade, que se adapta nos primeiros e segundos molares da arcada superior, permitindo assim obter os seguintes movimentos: a distalização ou mesialização unilateral, a rotação, o controlo de torque, o reforço de ancoragem e a intrusão [34]. Contudo, no que respeita à intrusão, esta não é muito efetiva [11].

O uso passivo visa conseguir uma unidade de ancoragem a nível dos molares, de forma a evitar efeitos paralelos de outros procedimentos ortodônticos [34], enquanto que o uso ativo permite movimentos de expansão e contração, rotação distolingual e distovestibular, distalização ou mesialização unilateral, controlo de torque e intrusão de molares (quando colocado mais afastado do palato) [34].

A barra transpalatina pode provocar a intrusão dos molares, quando estes já extruíram, ou seja, quando já tenha ocorrido o crescimento dento-alveolar [35].

Arco palatino com botão de Nance:

É um dispositivo auxiliar passivo, constituído por um arco transpalatino que une duas bandas cimentadas aos primeiros molares permanentes, com um componente de acrílico colocado a nível anterior, adaptado e encostado à parte inclinada do palato (fig.VI). É utilizado para promover ancoragem máxima ou estabilizar os segmentos posteriores da arcada [11].

Arco lingual

São dispositivos ortodônticos fixos utilizados de forma passiva ou ativa para ancorar ou estabilizar os segmentos dentários posteriores inferiores e podem ser usados para reforço da ancoragem [11].

O arco lingual e palatino, a barra transpalatina e o arco palatino com botão de Nance têm a vantagem de não necessitarem de cooperação do paciente, no entanto, estes dispositivos em geral são instáveis e ineficientes, produzindo resultados insatisfatórios [36].



Figura VI – modificação do arco palatino com botão de Nance para intrusão de molares (adaptado de Almeida, M. R. d., R. R. d. Almeida, et al. (2004). "Barra palatina modificada: intrusão de molares." R Clín Ortodon Dental Press 3(3): 16-25).

Corticotomia

Corticotomias alveolares são intervenções cirúrgicas (fig. VII) limitadas ao osso cortical que surgiram como uma alternativa terapêutica para facilitar o tratamento de problemas oclusais complexos combinando-a com o tratamento ortodôntico [25]. Os relatórios clínicos têm demonstrado que a movimentação ortodôntica pode ser potenciada quando se inicia logo após corticotomias alveolares seletivas.

Assim sendo, podem alcançar-se intrusões eficientes através da combinação de corticotomias seletiva alveolares com um *splint* maxilar reduzindo os riscos cirúrgicos, o tempo de tratamento e os custos para os ortodontistas e os pacientes [25].

Embora a ancoragem esquelética tenha resolvido a maioria dos problemas de ancoragem posterior, algumas variações anatômicas individuais podem impor limitações para a colocação ideal de implantes. O posicionamento incorreto do implante pode conduzir a perfurações radiculares ou forças de intrusão com direção inadequada comprometendo o tratamento. Deste modo, a corticotomia veio facilitar a produção do movimento de intrusão bem como reduzir o

tempo de tratamento em adultos, mas no entanto, tem como desvantagens o risco cirúrgico associado e o custo elevado [25, 37].

Oliveira [25] recorrendo à corticotomia e uso de microimplantes aplicou uma força de 100 g conseguindo uma intrusão de 4 mm em 2,5 meses e uma intrusão noutra paciente de 3 a 4 mm em 4 meses, enquanto Moon [37] numa paciente de 26 anos realizou corticotomia associada a uma ancoragem esquelética com miniplacas e microimplantes e conseguiu uma intrusão de 3,0 mm e 3,5 mm nos primeiros e segundos molares, respetivamente.

Esta abordagem terapêutica pode ser uma escolha realizável quando a ancoragem esquelética tem riscos para o paciente e representa uma limitação para a aplicação da direção adequada da força de intrusão. Também deve ser considerado se o paciente deseja um tempo de tratamento mais curto [25].



Figura VII – corticomia alveolar para conseguir-se intrusão de unidades posteriores (adaptado de Oliveira, D. D., B. F. de Oliveira, et al. (2008). "Selective alveolar corticotomy to intrude overerupted molars." Am J Orthod Dentofacial Orthop 133(6): 902-908.).

Ancoragem esquelética

Os microimplantes, os implantes dentários ou as miniplacas são excelentes alternativas como dispositivos de ancoragem esquelética [6-7, 38]. Estes dispositivos fornecem ancoragem para vários movimentos ortodônticos e não requerem a colaboração do paciente apresentando a ancoragem suficiente para resistir às forças recíprocas dos múltiplos movimentos ortodônticos [6, 39-40].

É muito importante o controlo da dimensão vertical posterior no entanto, as técnicas biomecânicas tradicionais não conseguem controlar eficazmente a intrusão dos molares, especialmente nos pacientes adultos [38]. Com efeito torna-se extremamente difícil estabelecer uma ancoragem rígida para a intrusão molar em tais casos. Para conseguir uma ancoragem rígida, os implantes dentários e os parafusos ósseos têm sido apresentados como âncoras ortodônticas e ortopédicas eficazes [38].

A finalidade da utilização de implantes como ancoragem esquelética é, não só eliminar totalmente a necessidade de adesão do paciente, mas também a necessidade de usar auxiliares extrabuciais, enquanto supera a dificuldade resultante de uma eventual falta de dentes de ancoragem [20]. Além disso, a intrusão utilizando ancoragem esquelética é simples e confortável para o paciente e pode ser obtida de forma confiável [41].

A obtenção de ancoragem apropriada torna-se ainda mais crítica quando os dentes que seriam usados como unidade de ancoragem não estão presentes ou não oferecem suporte adequado nomeadamente por problemas periodontais [42]. O recurso à ancoragem esquelética não só veio mudar as possibilidades de movimento em termos de amplitude, mas também ofereceu mais opções de tratamento para os pacientes. A camuflagem ortodôntica da má oclusão, em casos necessitados de correção cirúrgica torna-se agora viável sem cirurgia, através de ancoragem esquelética [43].

Os microimplantes e outros dispositivos de ancoragem esquelética permitem que os clínicos tenham um bom controlo sobre a movimentação dentária tridimensional [43]. Podem ser usados

para corrigir mordidas abertas em pacientes adultos e intruir dentes supraerupcionados [6-7, 43]. Segundo Kravitz, *et al.*, a taxa de intrusão molar individual é de aproximadamente 0,75 mm por mês enquanto que a taxa de intrusão conjunta do segundo pré-molar e primeiro e segundo molares é de aproximadamente 0,5mm por mês [44].

Os microimplantes e as miniplacas estão a ser amplamente utilizadas não só devido ao pequeno tamanho e à superioridade sobre implantes endosseos mas também devido ao facto de poderem ser ativados imediatamente [21]. Alguns autores apontam para valores superiores a 80% para o sucesso reportado dos microimplantes e das miniplacas [7] enquanto que o uso de 2 ou mais microimplantes conectados aumenta a estabilidade do sistema de ancoragem [7]. Já para [44] a média de insucessos de dispositivos de ancoragem esquelética varia entre 9 a 30%.

Tabela I – retirado de Kravitz, N. D., B. Kusnoto, et al. (2007). "The use of temporary anchorage devices for molar intrusion." J Am Dent Assoc 138(1): 56-64.

Quantidade de intrusão dos molares superiores e tempo de duração do tratamento de intrusão ativa

Estudo	Dente	Tempo de intrusão	Quantidade de intrusão (mm)
Intrusão de um só dente			
Yao e Colleagues	1º molar	7,5	3,0-4,0
	2º molar	5,0	1,0-2,0
Park e Colleagues	1º molar	5,0	0,5-1,0
	2º molar	8,0	por mês
Sherwood e Colleagues	1º molar	5,5	4,0
	2º molar	7,5	4,2
Intrusão em conjunto			
Yao e Colleagues	1º molar	5,0	3,0
	2º molar	5,0	2,0-3,0
Erverdi e Colleagues	1º molar	7,0	3,6
Erverdi e Colleagues	1º molar	5,1	2,6
Sherwood e Colleagues	1º molar	5,5	2,0

Microimplantes

Os microimplantes são pequenos parafusos numa liga de titânio e variam entre os 6 e os 12 mm de comprimento e os 1,2 a 2 mm de diâmetro. São fixados temporariamente no osso e permitem obter ancoragem [44]. Podem ser colocados entre as raízes ou apicalmente a um dente sendo mais viáveis os da segunda situação e a sua remoção habitualmente resulta na cura sem complicações [2].

Os microimplantes são pequenos o suficiente para ficar entre as raízes, são fortes e fornecem ancoragem esquelética absoluta [45], sendo especialmente úteis para adultos com uma dentição incompleta, bem como nos casos de adolescentes quando a previsível adesão ao tratamento é pouco provável [24].

Com o uso de microimplantes a cooperação do paciente deixa de ser necessária, exceto no que diz respeito à higiene oral. E pode-se conseguir uma boa previsão dos resultados, reduzindo significativamente casos necessitando de extrações e cirurgia ortognática [46].

A forma dos mini-implantes pode ser cilíndrica ou cônica e a ponta ativa pode ser auto-perfurante. A instalação é simples e rápida e pode ser transmucosa ou com retalho sob anestesia de infiltração local [32]. A remoção dos implantes pode frequentemente ser feita sem necessidade de anestesia, usando torque de remoção na direção oposta [32].

O material usado nos implantes deve ser não tóxico e biocompatível, deve ter boas propriedades mecânicas, capaz de resistir ao stress, à pressão e à corrosão. O titânio corresponde a esses requisitos [9], sendo o material de escolha para a fabricação de implantes. A superfície do implante pode ser áspera ou lisa e pode ter uma hidroxiapatita adicional ou com revestimento de pulverização de titânio [47]. Para minimizar o risco de fratura, o microimplante deve ser homogêneo e livre de discontinuidades. A fratura pode ocorrer devido às forças de torção e ao diâmetro reduzido [9].

Os microparafusos podem ser auto-rosqueantes ou autoperfurantes. Os primeiros, apresentam um *design* cônico com um eixo de rosca e um sulco cônico na ponta. Estes microimplantes

muitas vezes requerem um furo piloto antes de serem inseridos com uma guia. O parafuso autoperfurante apresenta um *design* com um eixo de rosca e uma ponta afiada, expulsando os restos de osso para a superfície durante a inserção. Estes implantes são colocados diretamente com uma guia mas sem a necessidade de um orifício piloto. O processo necessita de menor tempo operatório e representa uma técnica cirúrgica menos invasiva [9]

A controvérsia permanece no que diz respeito à melhor localização anatômica para o implante e ao vetor de força que deve ser usado. É importante ter em consideração que a posição, o número de fixações e as unidades de força irão resultar em diferentes momentos e forças nos três planos espaciais [10].

A espessura do osso cortical é um dos fatores mais importantes para as taxas de sucesso dos microimplantes [21]. Assim sendo, os microimplantes colocados na maxila têm menos estabilidade do que aqueles colocados na mandíbula devido à estrutura porosa do osso maxilar. No entanto, a sutura palatina mediana é composta por osso cortical denso e foi considerada a melhor localização para ancoragem na maxila [48].

No que respeita a quantidade de osso inter-radicular nos dentes superiores posteriores, é maior entre o segundo pré-molar e primeiro molar, sendo que aproximadamente 5 a 8 mm a partir da crista alveolar. Já nos dentes posteriores inferiores, a maior quantidade encontra-se a nível dos primeiros molares sendo, aproximadamente 11 mm a partir da crista alveolar. Se o osso interradicular adequado está indisponível, pode-se colocar o microimplante por palatino ou promover a divergência das raízes antes da sua inserção [44].

A perda de estabilidade do microimplante pode dever-se à baixa estabilidade adquirida aquando da cirurgia, devido à aplicação de forças excessivas ou devido à inflamação dos tecidos periimplantares consequentes da má higienização [49].

A força recomendada para intrusão molar superior com ancoragem esquelética é de 100 a 200 g. A intrusão em massa do segundo pré-molar e do primeiro e segundo molar requer uma força maior de cerca de 200 a 400 g por lado [44]. Para [44] as forças de carga de 300 g ou menos são

as indicadas. Os microimplantes submetidos a uma força de 200 a 300 g não requerem osteointegração e podem ser removidos a qualquer momento [50].

Kuroda [39] conseguiu utilizando microparafusos ortodônticos uma intrusão molar de 3,0 mm ao longo de 19 meses e conseguiu também uma intrusão dos molares superiores e inferiores de sensivelmente 3 mm durante um tratamento de 13 meses, servindo-se de microimplantes como ancoragem.

Quando se pretende obter movimento de intrusão puro é necessário que a direção da força passe através do centro de resistência do dente evitando que as inclinações aconteçam. Inclinações indesejáveis podem ser prevenidas com o uso de quatro microimplantes (dois colocados por vestibular e dois por palatino). Recorrendo à barra transpalatina são necessários menos microimplantes para prevenir inclinações buco-linguais e mesio-distais. Um único microimplante instalado no meio do palato promove uma força intrusiva efetiva, mas deve ser combinada com o uso de uma barra transpalatina para prevenção de inclinações pelo componente horizontal de força [18].

Para a intrusão de uma só unidade também se pode colocar 2 microimplantes, um por vestibular e outro por lingual ou palatino [1, 51-52]. Quando é necessário intruir mais do que uma unidade molar com controlo do torque, poderá ser necessário recorrer a microimplantes palatinos associados a barras transpalatinas [1, 52]. As forças intrusivas podem produzir bucoversão ou linguoversão dos dentes posteriores e a utilização conjunta da barra transpalatina pode controlar os problemas de torque [51].

Uma das vantagens dos microimplantes é que estes podem receber carga imediata, uma vez que, a estabilidade dos implantes se dá principalmente por retenção mecânica e não por osteointegração [53]. A carga imediata é possível se a força aplicada é inferior a 2 N [24]. Os microimplantes com diâmetro maior que 1mm são mais seguros para ancoragem e podem receber carga imediata, desde que as mesmas sejam menores que 200 g [49].

As potenciais complicações com microimplantes são a inflamação dos tecidos moles no local da inserção, o risco de infeção e a perda prematura de estabilidade do parafuso [41]. Os

principais inconvenientes para o paciente são o edema (principalmente nos primeiros 5 dias), a dificuldade em falar e em comer e as lesões da língua provocadas pelos implantes no palato[8].

As indicações dos microimplantes [1] são a intrusão de molares, a verticalização de molares, o tratamento de mordida aberta anterior com intrusão de molares, o tratamento da mordida anterior profunda com intrusão de incisivos, o nivelamento da inclinação transversal do plano oclusal, os casos com extrações (perda de ancoragem) [40], a distalização (de dentes posteriores), a erupção forçada de dentes inclusos ou não inclusos, a expansão assimétrica, o movimento em massa de dentes ou grupo de dentes, a fixação cirúrgica com *brackets* linguais, a ancoragem absoluta em ortodontia lingual que pode ser usada em pacientes em crescimento, para fechar espaços edentulos, para casos em que as forças de reação possam gerar movimentos indesejáveis [40] e como alternativa à cirurgia ortognática [40].

Como contraindicações [1] tem-se patologias sistêmicas como os diabetes, a osteoporose, a osteomielite, as displasias sanguíneas, as alterações metabólicas especialmente ósseas, os pacientes em tratamento com radioterapia, as alterações psicológicas, a presença de infecções orais ativas, a doença periodontal não controlada, a presença de tumores ou quistos, o espaço insuficiente para a colocação do microimplante, a cortical delgada e retenção insuficiente, a qualidade de osso deficiente, as lesões nos tecidos moles como líquen plano, leucoplasias, etc. e o paciente que não aceita microimplantes.

Já como contraindicações relativas [1] tem-se o abuso de tabaco, álcool ou drogas, os respiradores bucais e a falta de capacidade para manter uma correta higiene oral.

Os microimplantes podem ter problemas relacionados com o parafuso, com o operador ou com o paciente [40]. Relativamente aos problemas relacionados com o parafuso este pode fraturar se for demasiado estreito e a solução passa por escolher um diâmetro adequado para as características do osso, pode também desenvolver-se uma infeção em torno do microimplante. Em relação aos problemas com o operador, a aplicação de uma pressão excessiva durante a inserção do microimplante pode fraturar a ponta deste. Por fim, relativamente ao paciente o prognóstico para a estabilidade primária de um microimplante é pobre nos casos em que o córtex é mais fino do que 0,5 milímetros e a densidade do osso trabecular é baixa. Em doentes com

mucosa densa, a distância entre o ponto de aplicação da força e do centro de resistência do parafuso será maior do que o usual, gerando assim um momento grande quando uma força é aplicada e os microimplantes são contraindicados em pacientes com alterações sistêmicas no metabolismo ósseo, devido à medicação, doença ou tabagismo intenso.

Para o êxito dos microimplantes é fundamental [1] uma superfície do microimplante não contaminada e uma higienização local. O implante não pode ser sobrecarregado e o microimplante tendo mobilidade deve ser removido pois caso contrário desenvolver-se-á uma resposta inflamatória. Enquanto a osteointegração se produz a longo prazo, a retenção dos microimplantes deve-se conseguir com retenção mecânica e ao inserir o microimplante, um ângulo entre 20 a 45 é mais favorável porque aumenta a superfície de contacto com cortical óssea.

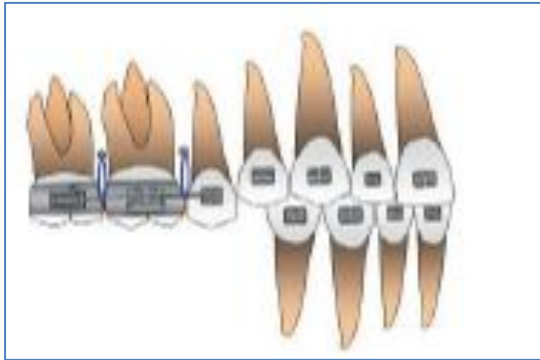


Figura XI - representação da colocação de implantes para intrusão de unidades posteriores (adaptado de Araújo, T. M. d., M. H. A. Nascimento, et al. (2006). Ancoragem esquelética em Ortodontia com miniimplantes. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 11: 126-156.).

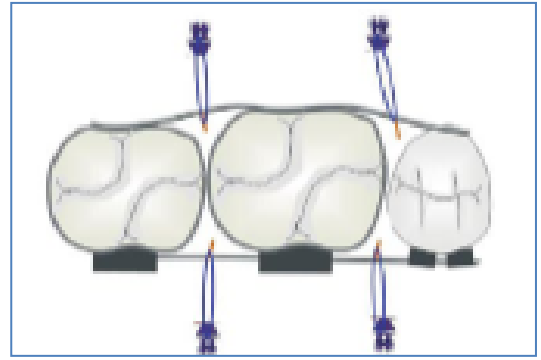


Figura X – representação da colocação de implantes para intrusão de unidades posteriores (adaptado de Araújo, T. M. d., M. H. A. Nascimento, et al. (2006). Ancoragem esquelética em Ortodontia com miniimplantes. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 11: 126-156.).



Figura IX – exemplo de intrusão molar com 2 microimplantes (adaptado de Melo, A. C. M., L. L. Zimmermann, et al. (2006/2007). "O uso de miniimplantes como ancoragem ortodôntica – planejamento ortodôntico/cirúrgico." Rev. Clín. Ortodon. Dental Press 5(6)).

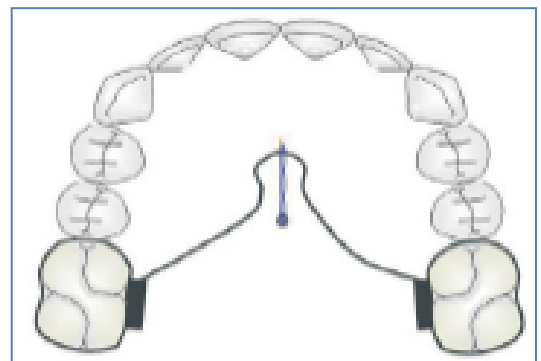


Figura VIII – microimplante palatino que serve de ancoragem para intrusão e distalização dos molares (adaptado de Araújo, T. M. d., M. H. A. Nascimento, et al. (2006). Ancoragem esquelética em Ortodontia com miniimplantes. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 11: 126-156.).

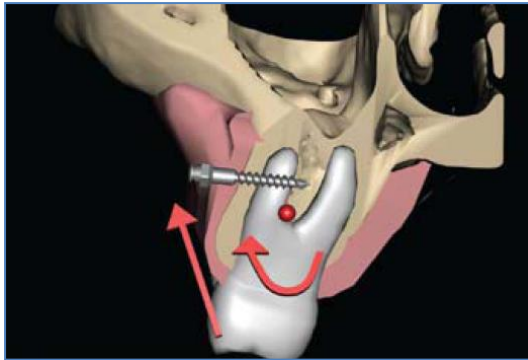


Figura XII – ilustração do resultante de forças da utilização de um microimplante por vestibular. Há intrusão acompanhada de vestibularização do molar (adaptado de Caetano, K. (2008). Intrusão de molares com microparafuso de titânio. Funorte/sobras, Instituto de ciências da saúde Funorte/Soebrás: 70.).

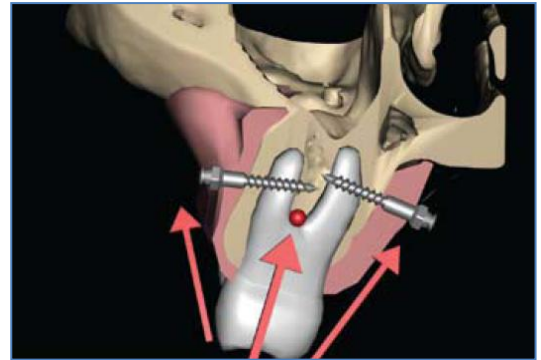


Figura XIV – representação do resultante de forças com o uso de 2 microimplantes, um por vestibular e outro por palatino. Há intrusão de corpo pois o resultante de forças passa pelo centro de resistência do dente (adaptado de Caetano, K. (2008). Intrusão de molares com microparafuso de titânio. Funorte/sobras, Instituto de ciências da saúde Funorte/Soebrás: 70.).

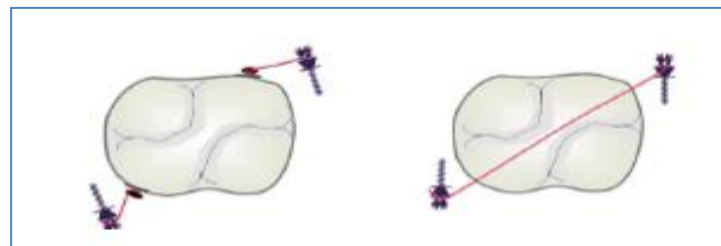


Figura XIII – representação da colocação de implantes para intrusão de molares. À esquerda 2 microimplantes conectados com um elástico em vestibular e palatino no dente. À direita tem-se 2 microimplantes (vestibular e palatino) e o elástico a passar por oclusal (adaptado de Echarri P, Kim TW, Favero L, Kim HJ, Ortodoncia & microimplantes – Técnica completa paso a paso. Ripano Editorial Médica. 2007.Pg. 115.).

Miniplacas

Para resolver algumas das complicações dos microimplantes, as miniplacas cirúrgicas com anexos intraorais foram modificadas para servir como dispositivos temporários de ancoragem esquelética [8]. As miniplacas são bem aceitas pelos pacientes e oferecem a possibilidade de fixação segura e eficaz com uma alta taxa de sucesso (92,5%), com poucos efeitos colaterais ou problemas durante o tratamento [8].

As miniplacas são muito estáveis, mas é caro e só atuam do lado vestibular, o que garante um certo grau de inclinação vestibular dos molares intruídos, também é necessário duas cirurgias invasivas para colocação e remoção [21, 39, 41]. Uma desvantagem das miniplacas como ancoragem é que é necessário um retalho de espessura total para a sua colocação, e as placas devem ser recuperados após o tratamento. No entanto, as miniplacas têm vantagens sobre as opções de microimplantes, pois eles não se movem [47] e embora a cirurgia para colocar miniplacas seja mais invasiva do que para microimplantes, os pacientes apresentaram poucas sequelas indesejáveis [8] (Fig. XV).

As miniplacas podem levar à intrusão de molares superiores e inferiores por 3 a 5 mm, provocando também rotação mandibular no sentido anti-horário [38, 43]. Sherwood [28] com o auxílio de miniplacas de ancoragem em titânio conseguiu a intrusão molar de 4 mm e 4,15 mm em 2 pacientes. Daimaruya num estudo revela a quantidade média de intrusão que aumentou de forma linear. Durante o primeiro mês a intrusão foi mínima e ao fim de quatro meses foi de 1,8 mm e 4,2 mm depois de sete meses. A quantidade máxima de intrusão foi de 4,3 mm e o valor mínimo foi de 3,8 mm após sete meses de aplicação da força [53].

As principais falhas das miniplacas devem-se principalmente ao stress que afeta diretamente o parafuso e a inflamação [21].

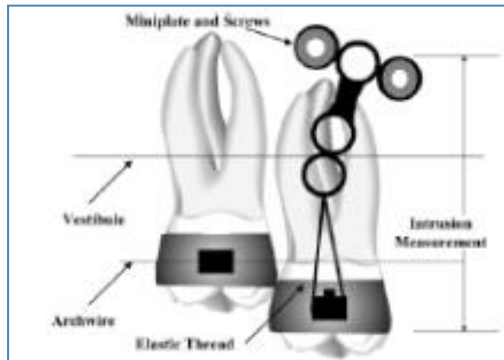


Figura XVI – esquema da intrusão com miniplacas (adaptado de Sherwood, K. H., J. Burch, et al. (2003). "Intrusion of supererupted molars with titanium miniplate anchorage." *Angle Orthod* 73(5): 597-601.).

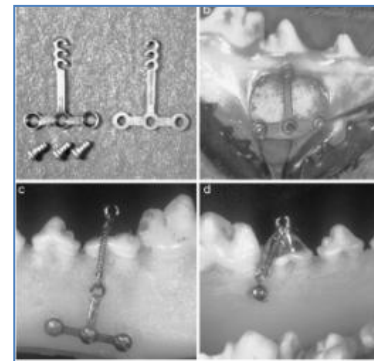


Figura XV – colocação de miniplacas (adaptado de Daimaruya, T., I. Takahashi, et al. (2003). "Effects of maxillary molar intrusion on the nasal floor and tooth root using the skeletal anchorage system in dogs." *Angle Orthod* 73(2): 158-166.).

Implantes convencionais

Os implantes dentários osteointegrados são fortes o suficiente para resistirem às forças ortodônticas [39], no entanto, são caros e precisam de espaços desdentados com osso suficiente para serem colocados. Se forem aplicadas forças imediatas ficam soltos [41], outra limitação é a direção da força de aplicação [47].

Os implantes convencionais de titânio podem servir inicialmente como unidade de ancoragem para corrigir a má-oclusão e depois podem ser usados como pilar para a reabilitação protética [54].

As suas aplicações clínicas ainda são limitadas a áreas desdentadas ou retromolar por causa do seu tamanho e os projetos de fixação complicados. Outras desvantagens incluem um longo período de espera (2-6 meses) para a cicatrização óssea e osteointegração, o trabalho clínico e laboratorial abrangente, a difícil remoção após o tratamento e o custo elevado. Além disso, os implantes dentários são incômodos para o paciente, devido à gravidade da cirurgia, o desconforto da cicatrização inicial, e à dificuldade de higiene oral [47].

Ligaduras zigomáticas

Uma vez colocados com sucesso, os implantes zigomáticos fornecer uma unidade de ancoragem absolutamente estável, que pode ser usado para outros fins, incluindo uma simples distalização canina ou o movimento do dente segmentar ou reforço de ancoragem [55].

É aconselhável manter o implante no lugar até um mês antes do final do tratamento [55].

Onplants

Os *onplants* diferem dos implantes, uma vez que aderem apenas à superfície exterior do osso. Um *onplant* cresce e adere à placa cortical que cobre o osso e fornecem uma ancoragem por colagem à superfície de um disco de titânio com hidroxiapatite [47].

Tem a vantagem de poder ser utilizado em pacientes com dentes em erupção não havendo risco de lesão dentária uma vez que não obriga a ser inserido dentro do osso. Outras vantagens são que os *onplants* são de fácil inserção e remoção.

Tem como desvantagens a necessidade de rebatimento de um retalho durante os procedimentos de inserção, dificultando a técnica e causando desconforto ao paciente. Também a necessidade de um período de cicatrização (10 a 12 semanas) antes da aplicação de força, atrasa o início do tratamento ortodôntico e só podem ser usados como fonte de ancoragem direta na maxila.

Dentes anquilosados

Dentes anquilosados podem possibilitar a ancoragem adequada para o movimento porque são incapazes de se movimentar dentro do osso, no entanto a sobrevida do dente diminui e a promoção de anquilose intencional para fins ortodônticos não é recomendável. Com efeito, uma vez que apenas se pretendem bases imoveis temporariamente, durante o período de tratamento, os microimplantes são os dispositivos de eleição.

Caso clínico

A paciente MJP do sexo feminino, raça caucasiana e com 42 anos de idade detinha como queixa principal dor articular. Depois de desprogramada com uma goteira de relação cêntrica

usada 24 horas por dia durante um período de 6 meses planeou-se uma reabilitação oclusal, tendo-se determinado que previamente a esta fase haveria necessidade de proceder à coordenação de arcadas por meios ortodônticos. No final da fase de alinhamento e nivelamento ortodônticos procedeu-se à montagem em articulador com relação cêntrica (RC) para avaliar e começar a programar as ameloplastias de adição e subtração a executar durante a reabilitação.

Nesta montagem identificou-se um contacto prematuro a nível do dente 1.7 (fig. XVIII); mais especificamente a nível da vertente externa da cúspide mesiopalatina, que ao contactar com a vertente interna da cúspide distovestibular do dente antagonista 4.7 provocava uma inoclusão generalizada (fig. XIX, XX e XXI).



Figura XXI – visão lateral direita dos modelos da paciente montados em articulador (caso clínico).

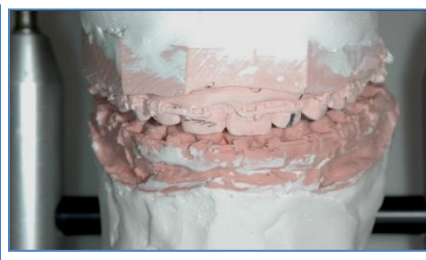


Figura XX - visão frontal dos modelos da paciente montados em articulador (caso clínico).



Figura XIX - visão lateral esquerda dos modelos da paciente montados em articulador (caso clínico).



Figura XVIII – zona do contacto prematuro pintado a vermelho no dente 47 (caso clínico).

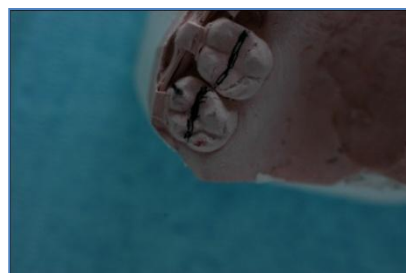


Figura XVII – dente 17 visto em pormenor (caso clínico).

O plano de tratamento visa conseguir relações adequadas de sobremordidas vertical e horizontal. Considerando unicamente os desgastes seletivos e ameloplastias de adição seria inevitável remover muita estrutura dentária, pelo que se optou por corrigir o torque dos 2ºs molares, que apresentavam as cúspides palatinas muito baixas no plano oclusal, ou seja, curva de Wilson muito marcada. Deste modo, o objetivo desta fase tratamento foi intruir e verticalizar os dentes 1.7 e 2.7, alterando o torque radicular, uma vez que a origem da prematuridade residia na bucoversão do dente. Haviam sido colocados arcos de aço de calibre 021x.025 polegadas, tendo a posição dos dentes posteriores permanecido inalterada. Assim sendo, procuraram-se alternativas terapêuticas. Para tal, recorreu-se a um implante que foi inserido no palato duro na sutura palatina, ao qual se associaram dois ganchos, conectados aos dentes a movimentar através de elásticos intra-orais e botões colocados na face palatina dos dentes 1.7 e 2.7 (fig. XXII).



Figura XXII – vista intraoral de implante palatino associado a um sistema de elásticos que provocam alteração do torque radicular (caso clínico).

No final do tratamento a inoclusão diminuiu significativamente, sendo agora necessárias ameloplastias muito menos amplas para proceder aos equilíbrios oclusais. O contacto prematuro desapareceu, passando a distribuir-se pelos dentes, 1.4 e 4.4 e 2.6 e 3.6 (fig. XXIII, XXIV e XXV).



Figura XXV - visão lateral direita dos modelos da paciente montados em articulador após finalização de tratamento (caso clínico).



Figura XXIV - visão frontal dos modelos da paciente montados em articulador após finalização de tratamento (caso clínico).

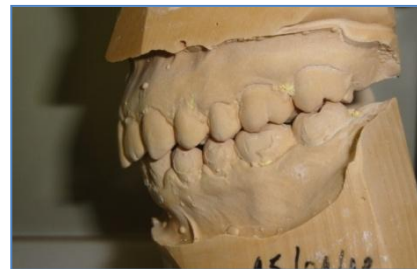


Figura XXIII - visão lateral esquerda dos modelos da paciente montados em articulador após finalização de tratamento (caso clínico).

Conclusão

A intrusão dentária é um movimento ortodôntico de difícil execução particularmente recorrendo-se aos métodos de ancoragem convencionais. Com a introdução das técnicas de ancoragem esquelética surge uma nova opção, a ancoragem absoluta que possibilita inúmeras aplicações clínicas entre as quais a intrusão. Os implantes convencionais, os microimplantes e as miniplacas são os principais dispositivos que oferecem ancoragem absoluta. Atualmente, os microimplantes e miniplacas são a forma mais rápida e estável de se conseguir intrusão principalmente dos dentes posteriores. Os aparelhos de ancoragem esquelética oferecem mais benefícios relativamente aos métodos de ancoragem convencionais. A ancoragem esquelética facilita os tratamentos simplificando a mecânica ortodôntica, oferecendo resultados mais previsíveis com mínimos efeitos secundários e indesejáveis, permitindo um melhor controlo das forças tanto em relação à direção como em relação à magnitude. Também reduz o tempo de tratamento, dispensam a colaboração do paciente e representam um método eficaz, eficiente e seguro. Os microimplantes são mais um recurso disponível ao ortodontista, sendo fácil o seu manuseamento e permitindo nalguns casos viabilizar determinados tratamentos que seriam muito difíceis ou impossíveis de realizar com as mecânicas convencionais.

O aparecimento dos métodos de ancoragem absoluta com microimplantes proporcionaram uma nova perspectiva para a Ortodontia, sendo ainda necessário o desenvolvimento de mais estudos que permitam confirmar a fiabilidade da sua aplicação frequente.

Bibliografia:

1. Echarri, P., et al., *Ortodoncia & microimplantes – Técnica completa paso a paso*. Ripano Editorial Médica. 2007.
2. Huang, L.H., J.L. Shotwell, and H.L. Wang, *Dental implants for orthodontic anchorage*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2005. **127**(6): p. 713-22.
3. Cope, J.B., *Temporary Anchorage Devices in Orthodontics: A Paradigm shift*. Semin Orthod, 2005. **11**(1): p. 3-9.
4. Morgon, L., [Adult orthodontics. Anchorage in the adult]. Orthod Fr, 2011. **82**(1): p. 95-106.
5. Newton, I., *Philosophiae naturalis principia mathematica*. 1687.
6. Takaki, T., et al., *Clinical study of temporary anchorage devices for orthodontic treatment--stability of micro/mini-screws and mini-plates: experience with 455 cases*. Bull Tokyo Dent Coll, 2010. **51**(3): p. 151-63.
7. Leung, M.T., A.B. Rabie, and R.W. Wong, *Stability of connected mini-implants and miniplates for skeletal anchorage in orthodontics*. Eur J Orthod, 2008. **30**(5): p. 483-9.
8. Cornelis, M.A., et al., *Patients' and orthodontists' perceptions of miniplates used for temporary skeletal anchorage: a prospective study*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2008. **133**(1): p. 18-24.
9. Cotrim-Ferreira, F.A., et al., *Metallographic analysis of the internal microstructure of orthodontic mini-implants*. Braz Oral Res, 2010. **24**(4): p. 438-42.
10. Romeo, A., et al., *Movement evaluation of overerupted upper molars with absolute anchorage: an in-vitro study*. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2010. **15**(6): p. e930-5.
11. Ferreira, F.V., *Ortodoncia Diagnóstico Y Planificación Clínica*. 2002. 400-425.
12. Weiland, F.J., H.P. Bantleon, and H. Droschl, *Evaluation of continuous arch and segmented arch leveling techniques in adult patients--a clinical study*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1996. **110**(6): p. 647-52.
13. Villela, H.M., et al., *Intrusão de molares superiores utilizando microparafusos ortodônticos de titânio autoperfurantes*. Rev. Clín. Ortodon. Dental Press, 2008. **7**: p. 52-64.
14. Gurton, A.U., E. Akin, and S. Karacay, *Initial intrusion of the molars in the treatment of anterior open bite malocclusions in growing patients*. Angle Orthod, 2004. **74**(4): p. 454-64.
15. Ramos, J.R., *Ortodontia e seus Dispositivos - Atlas Operacional Ortholabor*. Ortholabor. 2009.
16. Araújo, T.M.d., et al., *Intrusão dentária utilizando mini-implantes*. R Dental Press Ortodon Ortop Facial, 2008. **13**(5): p. 36-48.
17. Owman-Moll, P. and J. Kuroi, *The early reparative process of orthodontically induced root resorption in adolescents--location and type of tissue*. Eur J Orthod, 1998. **20**(6): p. 727-32.
18. Park, H.S., B.K. Jang, and H.M. Kyung, *Maxillary molar intrusion with micro-implant anchorage (MIA)*. Aust Orthod J, 2005. **21**(2): p. 129-35.
19. Veberiene, R., et al., *Effects of intrusive force on selected determinants of pulp vitality*. Angle Orthod, 2009. **79**(6): p. 1114-8.
20. Yao, C.C., et al., *Intrusion of the overerupted upper left first and second molars by mini-implants with partial-fixed orthodontic appliances: a case report*. Angle Orthod, 2004. **74**(4): p. 550-7.
21. Nalbantgil, D., et al., *FEM analysis of a new miniplate: stress distribution on the plate, screws and the bone*. Eur J Dent, 2012. **6**(1): p. 9-15.
22. Landes, C.A., et al., *Microanchor mediated upper molar intrusion in deep posterior bite after long-term edentulousness for prosthetic reconstruction with dental implants*. Oral Maxillofac Surg, 2008. **12**(3): p. 155-8.

23. Almeida, M.R.d., R.R.d. Almeida, and R.R.d. Almeida-Pedrin, *Barra palatina modificada: intrusão de molares*. R Clín Ortodon Dental Press, 2004. **3**(3): p. 16-25.
24. Bratu, C.D., et al., *Adjusting dento-alveolar morphology with orthodontic mini-implants (miniscrews). A clinical case report*. Rom J Morphol Embryol, 2011. **52**(3 Suppl): p. 1133-7.
25. Oliveira, D.D., et al., *Selective alveolar corticotomy to intrude overerupted molars*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2008. **133**(6): p. 902-8.
26. Carano, A., G. Siciliani, and S.J. Bowman, *Treatment of skeletal open bite with a device for rapid molar intrusion: a preliminary report*. Angle Orthod, 2005. **75**(5): p. 736-46.
27. Kim, Y.H., *Anterior openbite and its treatment with multiloop edgewise archwire*. Angle Orthod, 1987. **57**(4): p. 290-321.
28. Sherwood, K.H., J. Burch, and W. Thompson, *Intrusion of supererupted molars with titanium miniplate anchorage*. Angle Orthod, 2003. **73**(5): p. 597-601.
29. Reis, L.p.K.D.F.M., *Bite-block*. 2007, centro universitário do Norte Paulista UNORP: São José do Rio Preto.
30. Woods, M.G. and R.S. Nanda, *Intrusion of posterior teeth with magnets. An experiment in growing baboons*. Angle Orthod, 1988. **58**(2): p. 136-50.
31. Iscan, H.N., S. Akkaya, and E. Koralp, *The effects of the spring-loaded posterior bite-block on the maxillo-facial morphology*. Eur J Orthod, 1992. **14**(1): p. 54-60.
32. Lima, G.M., et al., *Comparison of the fracture torque of different Brazilian mini-implants*. Braz Oral Res, 2011. **25**(2): p. 116-21.
33. Sheller, B. and L. Omnell, *Therapeutic ankylosis of primary teeth*. J Clin Orthod, 1991. **25**(8): p. 499-502.
34. Burstone, C.J., *The mechanics of the segmented arch techniques*. Angle Orthod, 1966. **36**(2): p. 99-120.
35. BARBOSA, J.A., C.S.B. CARAM, and H.O. SUZUKI, *O Uso de Barra Transpalatina No controle da Rotação da Mandíbula*. R Dental Press Ortodon Ortop Facial, 2005. **10**(5): p. 55-71.
36. Wehrbein, H., et al., *The use of palatal implants for orthodontic anchorage. Design and clinical application of the orthosystem*. Clin Oral Implants Res, 1996. **7**(4): p. 410-6.
37. Moon, C.H., J.U. Wee, and H.S. Lee, *Intrusion of overerupted molars by corticotomy and orthodontic skeletal anchorage*. Angle Orthod, 2007. **77**(6): p. 1119-25.
38. Umemori, M., et al., *Skeletal anchorage system for open-bite correction*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1999. **115**(2): p. 166-74.
39. Kuroda, S., A. Katayama, and T. Takano-Yamamoto, *Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage*. Angle Orthod, 2004. **74**(4): p. 558-67.
40. Melsen, B., *Mini-implants: Where are we?* J Clin Orthod, 2005. **39**(9): p. 539-47; quiz 531-2.
41. Hernandez-Alfaro, F., E. Egio, and V. Ruiz, *Transalveolar screw: a new concept for orthodontic anchorage*. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2009. **14**(4): p. E198-202.
42. Turley, P.K., et al., *Orthodontic force application to titanium endosseous implants*. Angle Orthod, 1988. **58**(2): p. 151-62.
43. Leung, M.T., et al., *Use of miniscrews and miniplates in orthodontics*. J Oral Maxillofac Surg, 2008. **66**(7): p. 1461-6.
44. Kravitz, N.D., et al., *The use of temporary anchorage devices for molar intrusion*. J Am Dent Assoc, 2007. **138**(1): p. 56-64.
45. Bae, S.M. and H.M. Kyung, *Mandibular molar intrusion with miniscrew anchorage*. J Clin Orthod, 2006. **40**(2): p. 107-8.

46. Sugawara, J., *Estratégias Biomecânicas e Estéticas na Clínica Ortodôntica*. 2004: p. 295-309.
47. Wahl, N., *Orthodontics in 3 millennia. Chapter 15: Skeletal anchorage*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2008. **134**(5): p. 707-10.
48. Lee, J.S., et al., *The efficient use of midpalatal miniscrew implants*. Angle Orthod, 2004. **74**(5): p. 711-4.
49. Miyawaki, S., et al., *Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2003. **124**(4): p. 373-8.
50. Bae, S.M., et al., *Clinical application of micro-implant anchorage*. J Clin Orthod, 2002. **36**(5): p. 298-302.
51. Park, H.S., O.W. Kwon, and J.H. Sung, *Nonextraction treatment of an open bite with microscrew implant anchorage*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2006. **130**(3): p. 391-402.
52. Hu, K.S., et al., *Relationships between dental roots and surrounding tissues for orthodontic miniscrew installation*. Angle Orthod, 2009. **79**(1): p. 37-45.
53. Daimaruya, T., et al., *Effects of maxillary molar intrusion on the nasal floor and tooth root using the skeletal anchorage system in dogs*. Angle Orthod, 2003. **73**(2): p. 158-66.
54. Wehrbein, H. and P. Diedrich, *Endosseous titanium implants during and after orthodontic load--an experimental study in the dog*. Clin Oral Implants Res, 1993. **4**(2): p. 76-82.
55. Erverdi, N., S. Usumez, and A. Solak, *New generation open-bite treatment with zygomatic anchorage*. Angle Orthod, 2006. **76**(3): p. 519-26.

